

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

TH DE PCT 03/03/07  
02.07.03



REC'D 07 AUG 2003

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 31 257.5  
Anmeldetag: 11. Juli 2002  
Anmelder/Inhaber: Philips Intellectual Property & Standards GmbH,  
Hamburg/DE  
(vormals: Philips Corporate Intellectual Property  
GmbH)  
Bezeichnung: Bräunungsvorrichtung  
IPC: A 61 N 5/06

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-springlichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 20. Juni 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

*Wehner*

Wehner

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

*BEST AVAILABLE COPY*

A 9161  
08/00  
EDV-L



## BESCHREIBUNG

### Bräunungsvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Bräunungsvorrichtung, mit der das von Quecksilberdampf-lampen ausgesendete bläuliche UV-Licht in helles, weißes Licht umgewandelt wird,  
5 ohne dass dadurch die bräunende Wirkung des UV-Lichts wesentlich beeinträchtigt wird.

Bekanntlich werden UV-Bestrahlungsvorrichtungen zur kosmetischen und therapeutischen Behandlung der Haut eingesetzt. Es sind hierfür kleinflächige Gesichtsstrahler  
10 sowie Vorrichtungen bekannt, in denen die Bestrahlung einer liegenden oder stehenden Person von einer oder mehreren Seiten erfolgen kann. Besonders Bräunungsliegen mit einer Liegefläche und einer darüber angebrachten Haube werden zur Ganzkörper-bräunung eingesetzt.

15 Moderne Bräunungsvorrichtungen sind im allgemeinen mit 6 Quecksilberdampf-Niederdrucklampen bei Geräten zur Gesichtsbräunung und mit bis zu 50 Queck-silberdampf-Niederdrucklampen bei Bräunungsliegen ausgestattet, wobei die Lampen hauptsächlich UV-A- und 0,5 bis 5% UV-B-Strahlung aussenden. So ist aus der deutschen Offenlegungsschrift 38 25 535 eine UV-Bestrahlungsvorrichtung mit einer Gasentladungsquelle und einem Leuchtstoff bekannt, welcher den kurzweligen UV-Strahlungsanteil der von der Gasentladungsquelle erzeugten Strahlung absorbiert und eine langwelligere UV-Strahlung aussendet. Dabei wird ein flächiger transparenter Träger mit einem herkömmlichen Leuchtstoff beschichtet, der die kurzwellige UV-Strahlung im Bereich von etwa 185 nm und 254 nm stark absorbiert und eine lang-wellige UV-Strahlung mit einem Spektrum aussendet, welches in einem Wellenlängen-bereich von etwa 310 nm bis 360 nm einen steilen Energiezuwachs und dann bis etwa 20 in den Bereich von 440 nm eine Energieabnahme aufweist.

Die für diese Anwendung typischerweise eingesetzten CLEO-Lampen (Natural, Swift, Advantage) enthalten einen oder zwei Leuchtstoffe aus der Gruppe  $\text{SrAl}_{12}\text{O}_{19}:\text{Ce}$  (SAC),  $\text{LaPO}_4:\text{Ce}$  (LAP) und  $\text{BaSi}_2\text{O}_5:\text{Pb}$  (BSP). Diese Leuchtstoffe senden ausschließlich UV-Strahlung aus, wobei deren Spektrum von den Hg-Linien bei 405, 435 und 546 nm überlagert wird. Das ergibt ein bläuliches Licht der Bräunungsvorrichtung, welches von der die Bräunung suchenden Person als unangenehm empfunden wird, weil die eigene Haut als kühl und weiß und damit als ungesund und unnatürlich erscheint.

- 10 Es hat deshalb auch schon den Versuch gegeben, das bläuliche Licht der Quecksilberdampflampen dadurch zu überdecken, dass einige Rotlicht ausstrahlende Lampen, die mit dem Leuchtstoff  $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$  (YOX) ausgestattet waren, in die Bräunungsvorrichtung zu integrieren. Dieser Versuch hat jedoch keinen besonderen Erfolg gehabt, weil das dabei entstehende Licht eine Mischung aus rotem und blauem Licht war und so eine Pinkfarbe erzeugte.
- 15 Es stellte sich deshalb die Aufgabe, eine Bräunungsvorrichtung zu entwickeln, die nicht mehr das unangenehme bläuliche Licht, sondern gelbes oder weißes Licht ausstrahlt, ohne dass dabei die bräunende Wirkung der UV-Strahlung merklich vermindert wird.
- 20 Gegenstand der Erfindung ist deshalb eine Bräunungsvorrichtung, bei der die das UV-Licht aussendenden Quecksilberdampflampen oder die diese Lampen abdeckenden, transparenten Kunststoffplatten mit einem oder mehreren organischen oder anorganischen Fluoreszenzfarbstoffen dotiert oder bedeckt sind, welche das von den Hg-Lampen ausgesendete bläuliche Licht partiell absorbieren, in ein langwelligeres,
- 25 gelbliches oder orangefarbenes Licht umwandeln und dadurch eine helles weißes Licht erzeugen.

Die Umwandlung des von den Hg-Lampen ausgesendeten bläulichen Lichts in ein langwelligeres, weißes Licht kann durch spezielle organische oder anorganische Fluoreszenzfarbstoffe erreicht werden, die das Hg-Licht im Lichtwellenbereich von 400

bis 550 nm absorbieren und in gelbliches oder orangefarbenes Licht mit einer Wellenlänge von 550 bis 650 nm umwandeln. Durch Vermischung des bläulichen und der gelblichen bzw. orange Lichtanteile entsteht ein helles, weißes Licht.

- 5 Als organische Fluoreszenzfarbstoffe haben sich vor allem die Cumarin- oder Perylenfarbstoffe bewährt, wie sie beispielsweise aus der europäischen Patentschrift EP 0 422 474 bekannt sind. Werden diese Fluoreszenzfarbstoffe in transparente Kunststoffplatten, die beispielsweise aus Polymethylmethacrylat (PMMA) bestehen können, aufgetragen oder in dem Kunststoff gelöst, dann verändert sich das ausgesendete Lichtspektrum, ohne dass der Bräunungseffekt wesentlich vermindert wird.
- 10

PMMA-Platten zeigen eine gleichmäßige Durchlässigkeit von sichtbarem und UV-Licht bis etwa 290 nm. Durch die Dotierung eines organischen Fluoreszenzfarbstoffes in die PMMA-Platte, der die blauen Hg-Linien bei 405 und 435 nm absorbiert, kann das

- 15 Emissionsspektrum weitgehend beeinflusst werden, so dass entweder ein kaltes, ein warm-weißes oder sogar ein orangerotes Licht entsteht, je nachdem, welches Emissionspektrum der eingesetzte Fluoreszenzfarbstoff aufweist. Diese Maßnahme erhöht die Helligkeit des von der Bräunungsvorrichtung ausgestrahlten Lichtes erheblich, da das Lumenäquivalent des weißen Lichts (~ 300 lm/W) viel höher ist als das Lumenäquivalent einer Strahlung von 405 nm (0,4 lm/W) und 435 nm (12 lm/W). Eine typische Bräunungsdecke umfasst 50 Bräunungslampen, wobei jede eine Leistung von 160 W aufweist. Das ergibt einen Stromverbrauch von 8 kW. Eine Fluoreszenzlampe wandelt ca. 3,3% der aufgenommenen elektrischen Leistung in sichtbare Hg-Linien bei 405, 435 und 546 nm um. Deshalb entstehen etwa 260 W sichtbares Licht, was nur etwa 3000 lm
- 20
- 25 entspricht.

- Die Umwandlung der genannten Hg-Linien in ein Spektrum weißen Lichts mit 300 lm/W ergibt jedoch 54.000 lm unter der Voraussetzung, dass die Photolumineszenzquantenausbeute des Farbumwandlers etwa bei 100% liegt und dass der Energieverlust
- 30 (durchschnittliche Stokes-Verschiebung) 70% beträgt. Die unter der Marke Lumogen®

im Handel erhältlichen organischen Perylen-Fluoreszenzfarbstoffe zeigen nach Lösung in PMMA oder Polystyrol (PS) einen Wirkungsgrad über 90%. Dementsprechend wird eine Bräunungsliege so stark beleuchtet, dass das einen durchaus positiven Einfluss auf die Stimmung der zur Bräunung vorgesehenen Person hat, da bekanntlich helles Licht,

5 den Melatonin-Spiegel im Blut senkt. Personen, die sich der erfindungsgemäßen Bräunungsvorrichtung aussetzen, werden also eine erhebliche Verbesserung ihrer Stimmungslage erfahren, wenn sie die Augen offen halten und dabei eine Sonnenbrille tragen, die für Strahlung oberhalb von 380 nm durchlässig ist. Die Verminderung des Melatonin-Spiegels wird durch die Augen gesteuert und ist ganz besonders bei

10 Strahlungen im Bereich zwischen 410 und 430 nm wirksam. Selbstverständlich kann die Helligkeit des Lichtes einer erfindungsgemäßen Bräunungsvorrichtung um so stärker erhöht werden, je größer der Anteil des UV-Lichts ist, der in sichtbares Licht umgewandelt wird. Dabei vermindert sich die Bräunungskraft der Strahlung etwas, jedoch kann auf diesem Weg eine erfindungsgemäße Bräunungsvorrichtung erhalten

15 werden, bei der die Beleuchtungsstärke mehr als 100.000 lm beträgt.

Die Erfindung wird durch die Fig.1 bis 7 näher erläutert.

Fig.1 zeigt ein Transmissionsspektrum von 100ppm Lumogen F Orange 240 in  
20 PMMA;

Fig. 2 zeigt ein Transmissionsspektrum von 100ppm Lumogen F Rot 300 in PMMA;

Fig.3 zeigt den Effekt der Anwendung einer mit Lumogen F Orange 300 dotierten  
25 PMMA-Schicht auf den Farbpunkt einer CLEO-Performance Lampe;

Fig.4 zeigt das Lampenspektrum einer CLEO-Advantage Lampe und das Spektrum  
einer erfindungsgemäßen Lampe, die mit einer mit YAG:Ce dotierten  
SiO<sub>2</sub>-Schicht überzogen ist;

Fig.5 zeigt die Verminderung der UV-A-Strahlung verschiedener CLEO-Lampen als Funktion des Gehaltes an YAG:Ce in der Leuchtstoff-Schicht (in Gew.-%);

5 Fig.6 zeigt das Lampenspektrum einer CLEO-Professional Lampe und das Spektrum einer erfindungsgemäßen Lampe, die mit einer mit YAG:Ce dotierten SiO<sub>2</sub>-Schicht überzogen ist;

10 Fig.7 zeigt die Verminderung der UV-A-Strahlung verschiedener CLEO-Lampen als Funktion der optischen Schichtdicke von YAG:Ce.

Für die erfindungsgemäße Bräunungsvorrichtung haben sich die folgenden Lumogen®-Farbstoffe als besonders geeignet erwiesen:

|    |           |              |        |         |
|----|-----------|--------------|--------|---------|
| 15 | Lumogen F | violet 570   | 413 nm | violett |
|    | Lumogen F | yellow 083   | 490 nm | grün    |
|    | Lumogen F | yellow ED206 | 518 nm | gelb    |
|    | Lumogen F | orange 240   | 539 nm | orange  |
|    | Lumogen F | red 300      | 613 nm | rot     |

20 Alle Lumogen-Farbstoffe können leicht in PMMA oder anderen Polymeren wie Polyethylen, Polycarbonat, Polystyrol, PVC in einer Konzentration bis 0,5% gelöst werden, wobei polare Polymere wie PMMA besser geeignet sind als nicht-polare Kunststoffe (Polyethylen).

25 Ein Fluoreszenzfarbstoff mit einem Absorptionsspektrum, wie es in Fig. 1 dargestellt ist, ist für die Anwendung in einer Bräunungsvorrichtung besonders gut geeignet, weil er nicht nur die blauen bzw. grünen Hg Linien umwandelt, sondern auch transparent in dem UV-Bereich ist, in dem der Hauptanteil der UV-Strahlung erfolgt. In Abhängigkeit 30 von der Absorption der PMMA-Platte, die leicht verändert werden kann, ist eine

Durchlässigkeit der Platte von >80% im UV-Bereich erreichbar. Die Quecksilberlinien bei 405 und 436 nm, die für das bläuliche Licht der Bräunungseinrichtung verantwortlich sind, werden erfindungsgemäß in großem Umfang zur Farbumwandlung verwendet.

Im Ergebnis wirkt also die UV-Strahlung der fluoreszierenden Lampen zusammen mit

- 5 dem Emissionsspektrum der Lumogen-Farbstoffe auf die sich bräunende Person ein.  
Damit wird ein Lichtspektrum erreicht, das die menschliche Haut in einem angenehmeren Licht erscheinen lässt und den persönlichen Eindruck der sich bräunenden Person über den erreichten Bräunungseffekt verbessert.

- 10 Bräunungsvorrichtungen, die an Stelle des bisher üblichen bläulichen Hg-Lichts eine weiße, bräunende Strahlung aussenden, sind aber auch durch den Einsatz von anorganischen Fluoreszenzfarbstoffen realisierbar. Auch mit anorganischen Fluoreszenzfarbstoffen lassen sich die bläulichen Hg-Linien teilweise in gelbes Licht umwandeln, wodurch sich ein weißes Lampenlichtspektrum ergibt. Dieses Ziel kann entweder durch
- 15 die Anwendung eines einzelnen gelben Fluoreszenzfarbstoffes oder durch Anwendung einer Mischung von Fluoreszenzfarbstoffen, bestehend aus einem roten und einem grünen Fluoreszenzfarbstoff, erreicht werden.

Zur Erzeugung eines gelben Lichts ist ein Fluoreszenzfarbstoff der Zusammensetzung

- 20  $(Y_{1-x-y}Gd_x)_3 (Al_{1-w}Ga_w)_5O_{12} : Ce_y$  (YAG:Ce) geeignet.

Die Mischung eines grünen mit einem roten Fluoreszenzfarbstoff kann durch eine Mischung von  $SrGa_2S_4 : Eu$  (grün 535 nm) mit  $(Sr_{1-x}Ca_x)S : Eu$  mit  $0 < x < 1$  (rot 610 bis 650 nm) hergestellt werden.

- 25 Der sichtbares Licht ausstrahlende Fluoreszenzfarbstoff kann entweder auf den Glaskörper der Quecksilberdampflampe oder auf eine diese Lampen abdeckende, transparente Kunststoffplatte aufgetragen werden. Besonders zweckmäßig ist es, den anorganischen Fluoreszenzfarbstoff in das polymere Material zu dotieren oder in eine
- 30  $SiO_2$ -Schicht zu geben, die nach dem Sol-Gel-Verfahren aus Tetraethylorthosilikat (TEOS) hergestellt werden kann.

Hierdurch wird die Helligkeit der Bräunungsvorrichtung in gleicher Weise wie bei der vorstehend genannten Anwendung organischer Fluoreszenzfarbstoffe erheblich erhöht.

Die Wirkung der Umwandlung der bläulichen Hg-Linien durch die Anwendung von

- 5 Y<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub>:Ce als ein Bestandteil der Mischung der Leuchtstoffe wird durch die folgende Tabelle gezeigt:

| YAG:Ce<br>[%] | UVA<br>[W/m <sup>2</sup> ]<br>in 2 m<br>Entfernung | UVB<br>[%UVA] | Erythem<br><320mm<br>[mW/m <sup>2</sup> ] | Erythem<br>>320mm<br>[mW/W/m <sup>2</sup> ] | x-Wert   | y-Wert   | Lux<br>[lm/m <sup>2</sup> ] | Corr.<br>Color<br>Temp.<br>[K] | CRI  |
|---------------|----------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|----------|----------|-----------------------------|--------------------------------|------|
| 0             | 0,652479                                           | 2,668973      | 1,436577                                  | 0,52456                                     | 0,229233 | 0,243694 | 18,20634                    | 29700                          | 0    |
| 1             | 0,64325                                            | 2,687246      | 1,426205                                  | 0,515918                                    | 0,250091 | 0,27298  | 21,8028                     | 16044                          | 0    |
| 2             | 0,631017                                           | 2,705473      | 1,408997                                  | 0,504904                                    | 0,274208 | 0,305627 | 26,74236                    | 9220                           | 0    |
| 3             | 0,615941                                           | 2,723654      | 1,385176                                  | 0,491667                                    | 0,298903 | 0,338235 | 32,98264                    | 6736                           | 4,9  |
| 4             | 0,598223                                           | 2,741791      | 1,35506                                   | 0,47638                                     | 0,322276 | 0,368507 | 40,4581                     | 5460                           | 17,3 |
| 5             | 0,578097                                           | 2,759886      | 1,319058                                  | 0,459247                                    | 0,343283 | 0,39527  | 49,08036                    | 5160                           | 29,2 |
| 6             | 0,555828                                           | 2,777941      | 1,27766                                   | 0,440491                                    | 0,361542 | 0,418185 | 58,74094                    | 4214                           | 34,9 |
| 7             | 0,531706                                           | 2,795962      | 1,231424                                  | 0,420354                                    | 0,37708  | 0,437414 | 69,31518                    | 3992                           | 39,9 |
| 8             | 0,506037                                           | 2,813955      | 1,180969                                  | 0,399088                                    | 0,390139 | 0,453353 | 80,66659                    | 3810                           | 42,7 |
| 9             | 0,479137                                           | 2,831927      | 1,126953                                  | 0,376952                                    | 0,401041 | 0,466478 | 92,65096                    | 3658                           | 44,4 |

Tabelle 1:

10

Die Wirkung der Zugabe YAG:Ce zu der Mischung der UV-Leuchtstoffe gemäß der Beschreibung einer CLEO Professional S Lampe ist in Tabelle 1 als Funktion der YAG:Ce-Konzentration dargestellt.

- 15 Aus der vorstehenden Tabelle geht hervor, dass die Zugabe von 4 bis 6% YAG:Ce ausreicht, um eine angenehme Farbtemperatur im Bereich von 4.000 bis 4.500 K zu erreichen, wobei eine Farbwiedergabe von über 40 erreicht werden kann.

- 20 Die Verminderung des UVA-Lichtes beträgt weniger als 20%, und zwar auch bei hohen YAG:Ce-Gehalten (5 bis 8%), da YAG:Ce im UVA-Bereich kaum absorbiert.

Ein ähnlicher Effekt wird auch erreicht, wenn der anorganische Fluoreszenzfarbstoff auf den Glaskörper der Hg-Lampe in Form eines Dotierungsmittels einer SiO<sub>2</sub>-Schicht oder einer Polymerschicht aufgetragen wird.

| Effektive Dicke [cm] | UVA [W/m <sup>2</sup> ] bei 2 m Entfernung | UVB [%UVA] | Erythem <320mm [mW/m <sup>2</sup> ] | Erythem >320mm [mW/m <sup>2</sup> ] | x-Wert | y-Wert | Lux [lm/m <sup>2</sup> ] | Corr. Color Temp. [K] | CRI  |
|----------------------|--------------------------------------------|------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------|--------|--------------------------|-----------------------|------|
| 0                    | 0,65                                       | 2,67       | 1,44                                | 0,52                                | 0,23   | 0,24   | 18,21                    | 29700                 | 0,0  |
| 0,0002               | 0,63                                       | 2,73       | 1,43                                | 0,50                                | 0,27   | 0,30   | 25,35                    | 9566                  | 0,0  |
| 0,0004               | 0,61                                       | 2,79       | 1,41                                | 0,49                                | 0,30   | 0,35   | 32,04                    | 6398                  | 2,0  |
| 0,0006               | 0,60                                       | 2,85       | 1,40                                | 0,47                                | 0,32   | 0,39   | 38,30                    | 5340                  | 14,3 |
| 0,0008               | 0,56                                       | 2,90       | 1,39                                | 0,45                                | 0,34   | 0,41   | 44,16                    | 5164                  | 23,1 |
| 0,001                | 0,57                                       | 2,96       | 1,38                                | 0,44                                | 0,36   | 0,43   | 49,65                    | 4208                  | 27,1 |
| 0,0012               | 0,55                                       | 3,01       | 1,37                                | 0,42                                | 0,37   | 0,45   | 54,78                    | 4052                  | 30,2 |
| 0,0014               | 0,54                                       | 3,06       | 1,36                                | 0,41                                | 0,38   | 0,47   | 56,59                    | 3926                  | 31,9 |
| 0,0016               | 0,52                                       | 3,12       | 1,35                                | 0,39                                | 0,39   | 0,48   | 64,09                    | 3829                  | 32,9 |
| 0,0018               | 0,51                                       | 3,16       | 1,34                                | 0,38                                | 0,40   | 0,49   | 68,32                    | 3736                  | 33,6 |

5

Tabelle 2:

- Die Wirkung einer auf den Glaskörper einer Hg-Lampe aufgetragenen YAG:Ce-Schicht, wobei die Hg-Lampe den Spezifikationen einer CLEO Professional S-Lampe entspricht, ist in Tabelle 2 als Funktion der wirksamen YAG:Ce-Schichtdicke dargestellt.

Die Erfindung wird durch die folgenden Beispiele näher erläutert:

## 15 Beispiel 1

Tischgerät mit sechs CLEO Performance-Lampen, die mit einer Lumogen F orange 240 enthaltenden PMMA-Schicht bedeckt sind

- 20 PMMA wurde in einer Aceton-Toluolmischung gelöst und Lumogen F orange in einer Menge zwischen 0,05 und 0,02 Gewichtsprozent, bezogen auf PMMA, hinzugegeben. Sechs 20 W CLEO Natural-Lampen wurden mit einem Sandstrahl aufgeraut und danach mit der PMMA/Lumogen F Orange 240-Lösung beschichtet. Nach der Beschichtung wurde getrocknet und die Lampenbirnen in ein Tischbräunungsgerät eingeschraubt.

Die Farbe des Tischbräunungsgerätes verschiebt sich von  $x = 0,23$ ,  $y = 0,25$  (CLEO Performance) auf  $x = 0,28$ ,  $y = 0,33$  bei Schichtdicke 1 ( $=50\mu\text{m}$ ) oder  $x = 0,31$ ,  $y = 0,36$  bei Schichtdicke 2 ( $=100\mu\text{m}$ ) (siehe die Punkte 2 und 3 in Fig. 3).

- 5 Die Wirkung der Beschichtung auf die Spezifikationen der Bräunungseinheit wird durch die folgende Tabelle gegeben.

|                                           | CLEO 20 W | Beschichtete Lampenbirnen (erfindungsgemäß) | $\Delta [\%]$ |
|-------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------|---------------|
| UVA W/m <sup>2</sup>                      | 0.4098    | 0.3660                                      | - 11          |
| UVB W/m <sup>2</sup>                      | 0.0035    | 0.0032                                      | - 9           |
| UVB/UVA %                                 | 0.86      | 0.86                                        | 0             |
| EryA mW <sub>er</sub> /m <sup>2</sup>     | 0.31      | 0.27                                        | - 13          |
| EryB mW <sub>er</sub> /m <sup>2</sup>     | 0.27      | 0.25                                        | - 7           |
| EryTotal mW <sub>er</sub> /m <sup>2</sup> | 0.58      | 0.53                                        | - 10          |
| EryB/EryA                                 | 0.87      | 0.93                                        | + 7           |

- Aus dieser Tabelle ergibt sich, dass die Beschichtung zu einer Verminderung der UVA- und UVB-Strahlung führt. Dementsprechend sind die Erythem-Werte, also zahlenmäßige Angaben, die die durch das einwirkende UV-Licht entstehende Hautreizung ausdrücken, bei der Anwendung der erfindungsgemäß beschichteten Lampenbirnen etwas geringer als bei den zum Stand der Technik gehörenden, unbeschichteten CLEO-Lampen. Gleichzeitig ist jedoch aus der rechten Spalte zu entnehmen, dass die Unterschiede in der UV-Strahlung sowie in der Hautreizung in der Größenordnung von etwa 10% liegen und damit zeigen, dass eine ausreichende Hautbräunung auch noch mit den beschichteten Lampenbirnen zu erzielen ist, die den großen Vorteil aufweisen, kein bläuliches, sondern helles, weißes Licht auszustrahlen.

20 Beispiel 2

- a) Bräunungslampe, die mit einer lumineszierenden Schicht ausgerüstet ist, welche LaPO<sub>4</sub>:Ce, BaSi<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:Pb und 5% Y<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub>:Ce enthält

K

- Eine Butylacetat-Suspension, enthaltend ein Gemisch aus 75% BaSi<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:Pb, 20% LaPO<sub>4</sub>:Ce und 5% Y<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub>:Ce wurde hergestellt und durch ein 36 µm Maschensieb gegeben. Entsprechend dem als Flow-coaten bekannten Verfahren wird die Suspension auf die Innenwand eines typischen Weichglasrohres, wie es für die Herstellung von 5 Fluoreszenzlampen verwandt wird, aufgetragen. Die Viskosität der Suspension wird so eingestellt, dass die entstehende Schicht der Fluoreszenzfarbstoffe ein durchschnittliches Schichgewicht zwischen 0,5 und 3,0 mg/cm<sup>2</sup> aufweist.

- Nach dem Beschichten werden die organischen Bestandteile durch Erhitzen auf 550 bis 10 600°C erwärmt. Die Lampenbirne wird dann mit einigen mbar Argon und mit 1 bis 50 mg Quecksilber gefüllt. Zum Schluss werden die Elektroden in die Lampe eingeführt und die Lampenbirne versiegelt.

- Die Verschiebung des Lampenspektrum einer CLEO Advantage-Lampe durch eine 15 erfindungsgemäße Lampe, die mit einer mit YAG:Ce dotierten SiO<sub>2</sub>-Schicht bedeckt ist, wird durch Fig.4 verdeutlicht.

- Der Einfluss der Menge des YAG:Ce Additivs in der Leuchtstoffschicht auf die 20 Verminderung der ausgesendeten UV-Strahlung wird in Fig.5 dargestellt.

- b) Bräunungslampe mit einer Fluoreszenzfarbstoffsicht enthaltend LaPO<sub>4</sub> und SrAl<sub>12</sub>O<sub>16</sub>:Ce und bedeckt mit einer SiO<sub>2</sub>-Schicht, die Y<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub>:Ce enthält

- Auf eine CLEO Professional-Lampe wird mit dem Dip- oder Flow-coating-Verfahren 25 eine SiO<sub>2</sub>-Schicht aufgetragen. Die Beschichtungssuspension ist durch Säurehydrolyse aus Tetraethylorthosilikat (TEOS) hergestellt worden. So wird ein SiO<sub>2</sub>-Gel erhalten, dem einige Gewichtsprozente Y<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub>:Ce hinzugefügt werden. Nach Beendigung der Beschichtung wird die Schicht durch eine Hitzebehandlung fixiert und dabei die organischen Bestandteile entfernt.

M

Die Verschiebung des Spektrums einer CLEO Professional-Lampe durch eine erfindungsgemäße, mit einer YAG:Ce dotierten SiO<sub>2</sub>-Schicht bedeckten Lampe, wird in Fig.6 gezeigt.

- 5 Die Verminderung der UVA-Strahlung mit der Dicke der Schicht von YAG:Ce auf verschiedenen Lampen ist in Fig. 7 gezeigt.

- Die erfindungsgemäße Bräunungsvorrichtung strahlt somit kein bläuliches Licht, sondern ein angenehmes gelbliches oder weißes Licht aus, ohne dass dadurch die  
10 bräunende Wirkung der UV-Strahlung merklich vermindert ist.

PATENTANSPRÜCHE

1. Bräunungsvorrichtung,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die das UV-Licht aussendenden Quecksilberdampflampen oder die diese Lampen abdeckenden, transparenten Kunststoffplatten mit einem oder mehreren organischen oder anorganischen Fluoreszenzfarbstoffen dotiert oder bedeckt sind, welche das von den Hg-Lampen ausgesendete Licht partiell absorbieren, in ein langwelligeres, gelbliches Licht umwandeln und dadurch ein helles weißes Licht erzeugen.
2. Bräunungsvorrichtung nach Anspruch 1,  
10 dadurch gekennzeichnet,  
dass als organischer Fluoreszenzfarbstoff ein Cumarin- oder Perylenfarbstoff eingesetzt wird, der das Hg-Licht im Lichtwellenbereich von 400 bis 550 nm absorbiert und in Licht mit einer Wellenlänge von 550 bis 650 nm umwandelt.
- 15 3. Bräunungsvorrichtung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass als anorganischer Fluoreszenzfarbstoff mindestens eine Verbindung der Formel  
$$(Y_{1-x-y}Gd_x)_3(Al_{1-w}Ga_w)_5O_{12} : Ce_y \text{ oder}$$
  
20 
$$Sr Ga_2 S_4 : Eu \text{ oder}$$
$$(Sr_{1-x} Ca_x) S : Eu$$
  
oder eine ihrer Mischungen eingesetzt wird, wobei x, y und w Werte von 0 bis 1 einnehmen können und x+y nicht größer als 1 sein kann.

4. Bräunungsvorrichtung nach den Ansprüchen 2 oder 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass mindestens ein organischer oder anorganischer Fluoreszenzfarbstoff oder eine ihrer Mischungen in der transparenten Kunststoffplatte enthalten ist, die zur Abdeckung der Hg-Lampen verwendet wird.
  
5. Bräunungsvorrichtung nach den Ansprüchen 2 oder 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Glaskörper der Hg-Lampen mit einem Polymer beschichtet sind, das mindestens einen organischen oder anorganischen Fluoreszenzfarbstoff oder eine ihrer Mischungen enthält.
  
6. Bräunungsvorrichtung nach den Ansprüchen 2 oder 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die zur Abdeckung der Hg-Lampen verwendete transparente Kunststoffplatte oder die Glaskörper der Hg-Lampen mit einer SiO<sub>2</sub>-Schicht überzogen sind, die mindestens einen organischen oder anorganischen Fluoreszenzfarbstoff oder eine ihrer Mischungen enthält.

## ZUSAMMENFASSUNG

### Bräunungsvorrichtung

Es wird eine Bräunungsvorrichtung beschrieben, durch die das von Quecksilberdampflampen ausgesendete bläuliche UV-Licht in gelbes oder weißes Licht umgewandelt wird. Dazu werden die Hg-Lampen oder die diese Lampen abdeckenden transparenten Kunststoffplatten mit einem oder mehreren organischen oder anorganischen Fluoreszenzfarbstoffen dotiert oder beschichtet, welche das von den Hg-Lampen ausgesendete blaue Licht partiell absorbieren und in Licht der Wellenlängen 550 – 650 nm umwandeln.

Fig. 1

PHDE020174

1/7

77

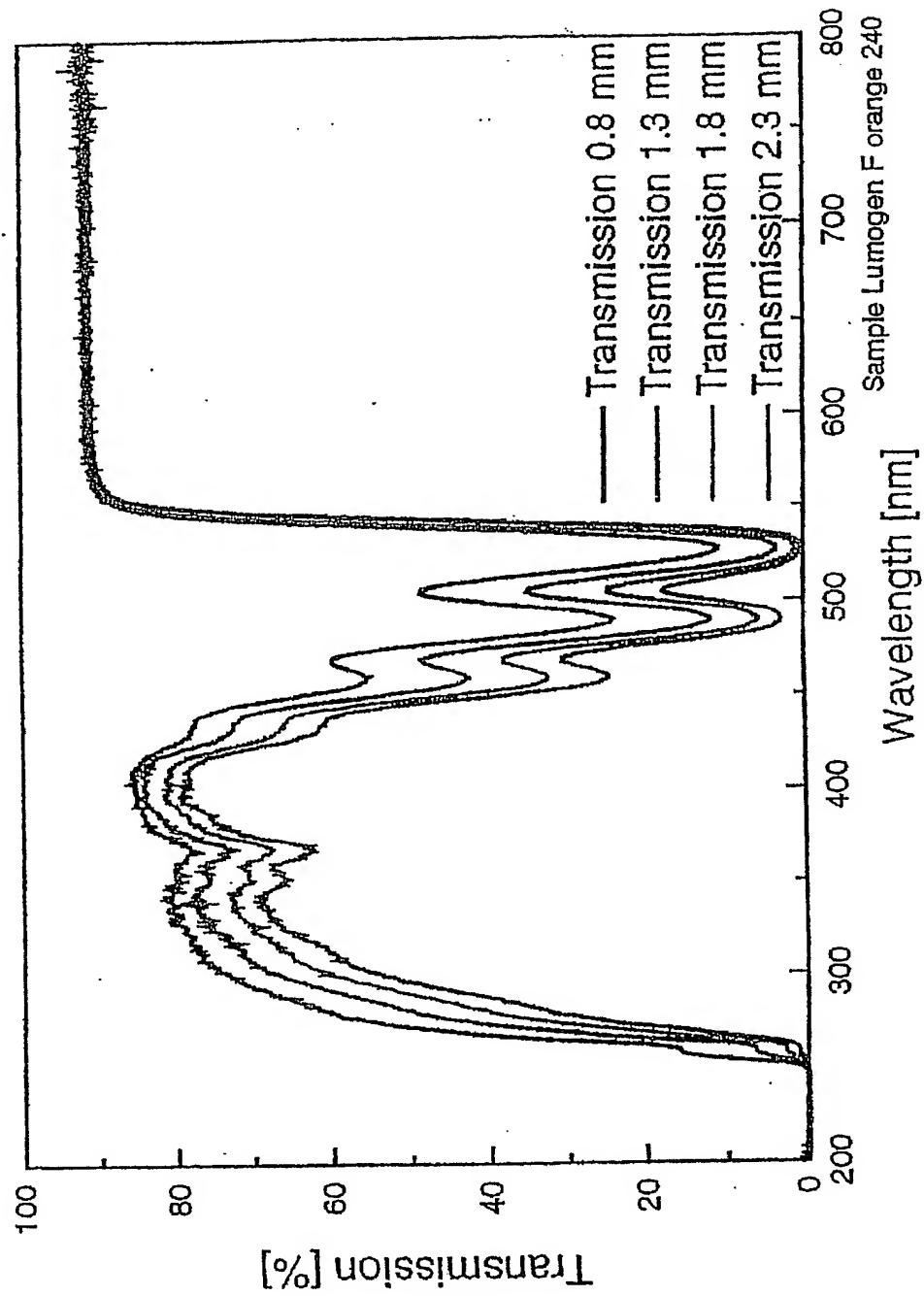


Fig.2

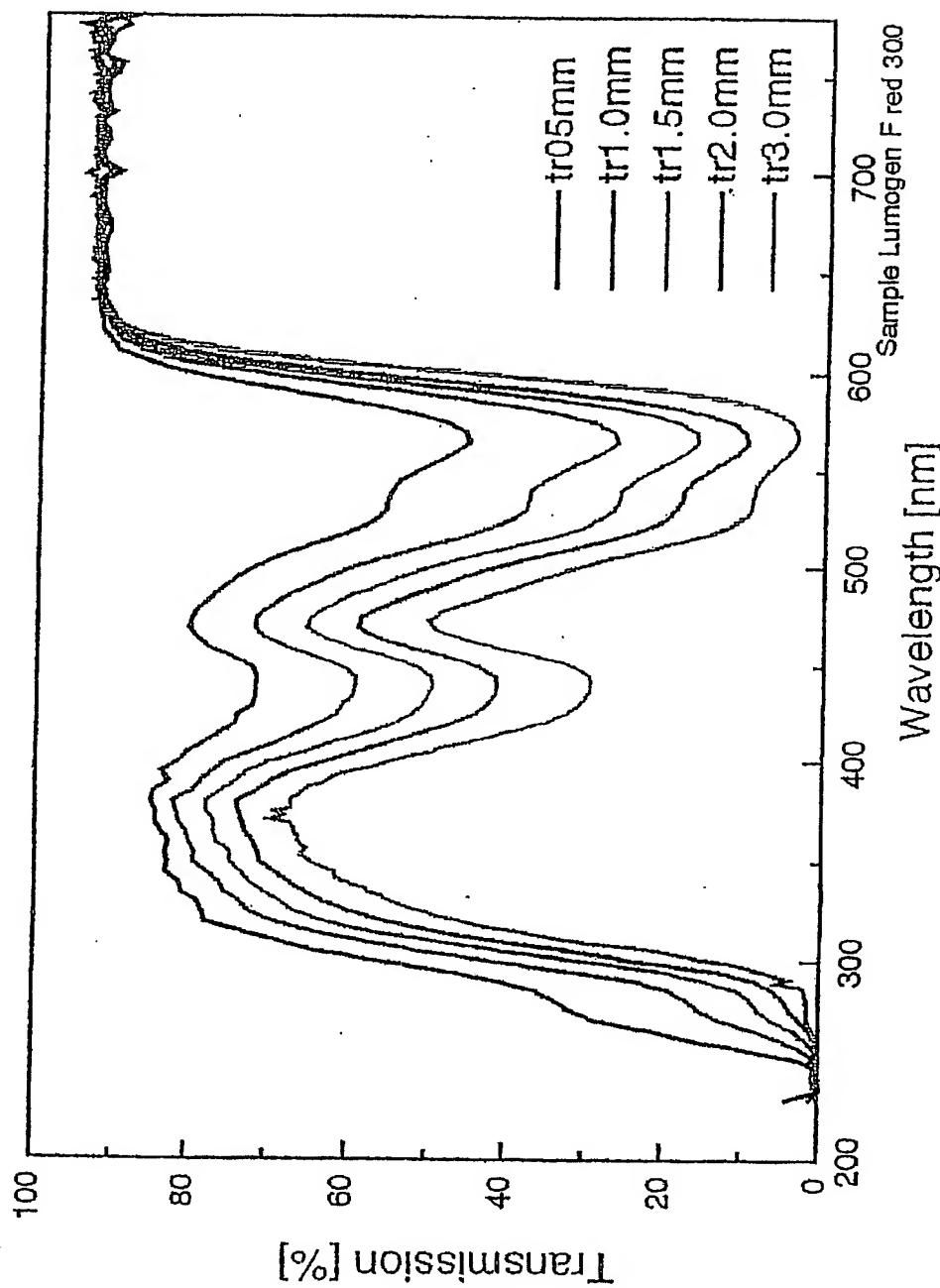


Fig. 3

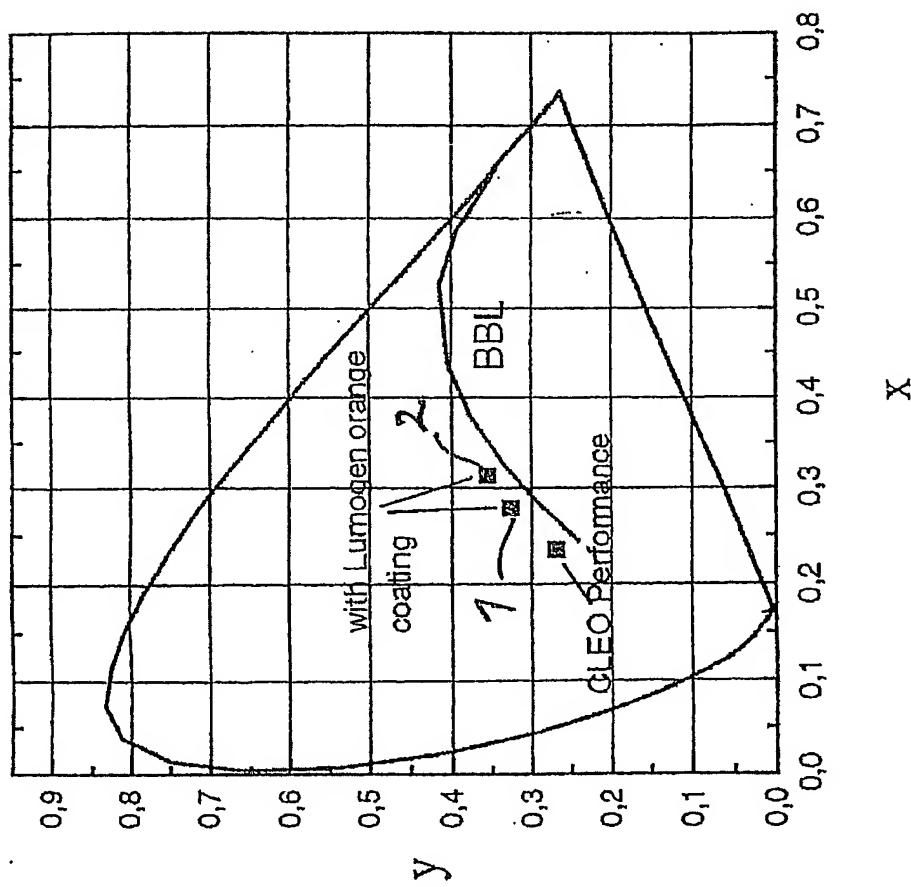


Fig.4

PHDE020174

4/7

do

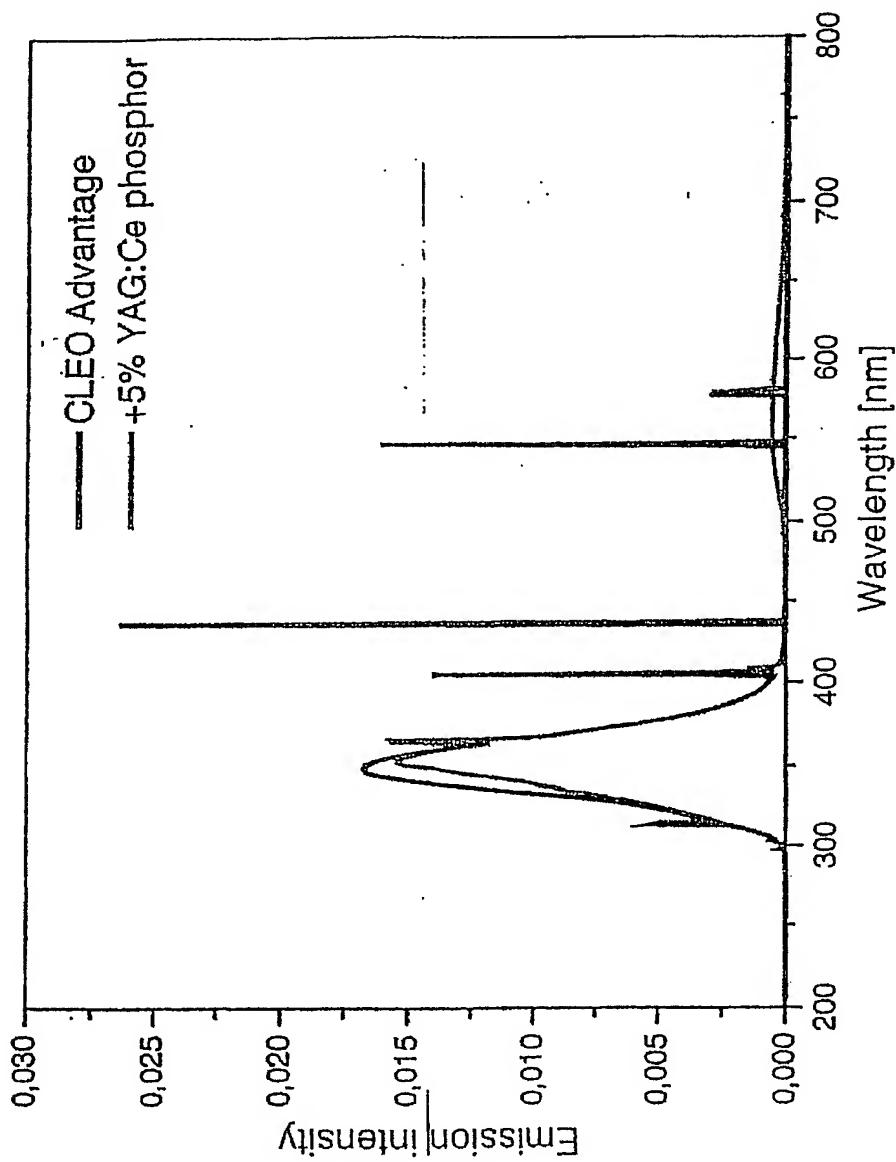


Fig.5

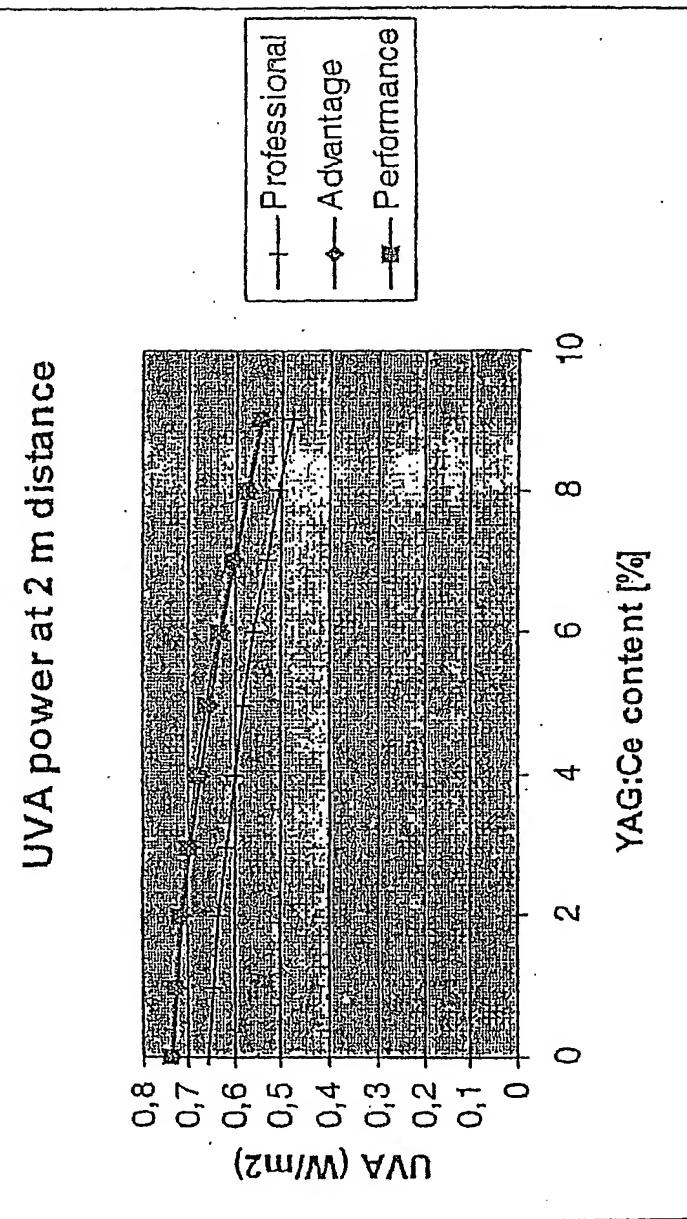


Fig.6

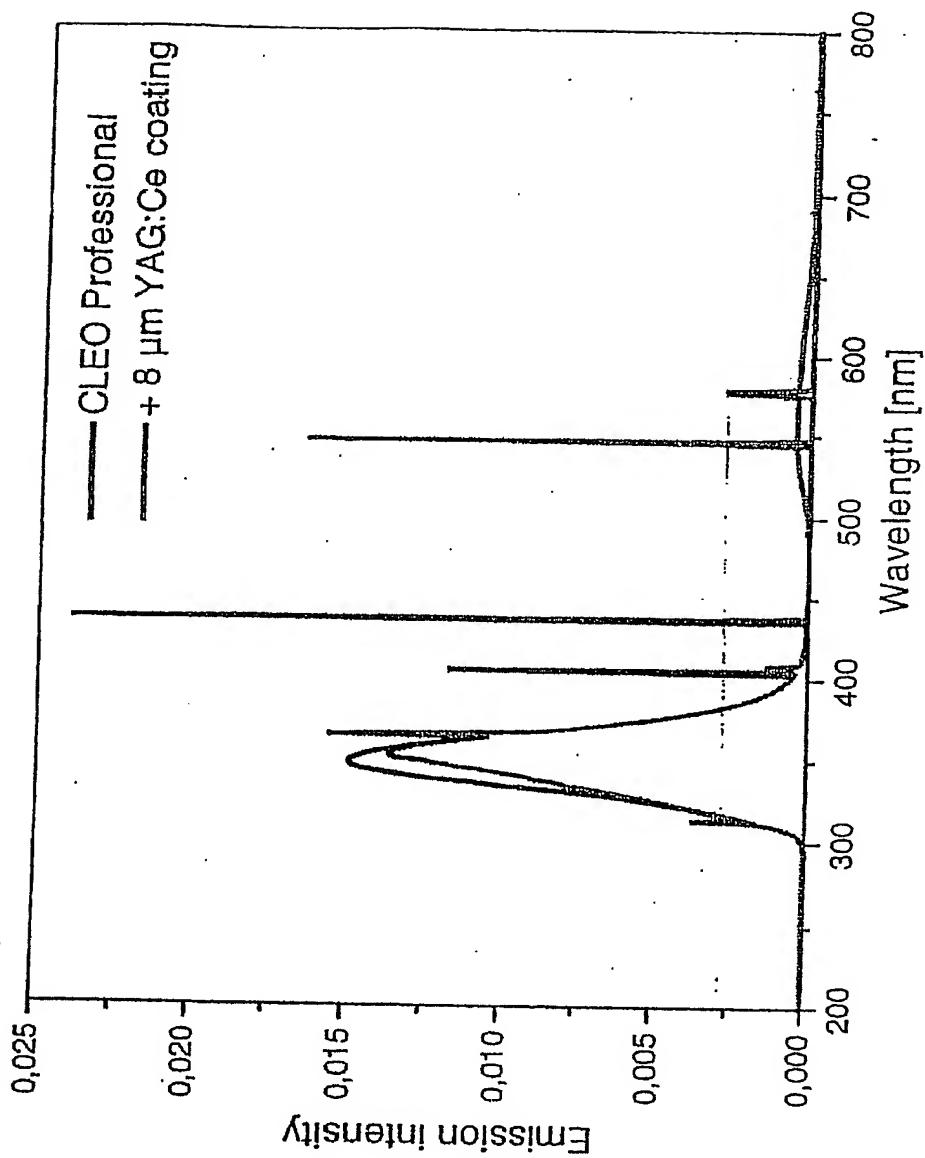
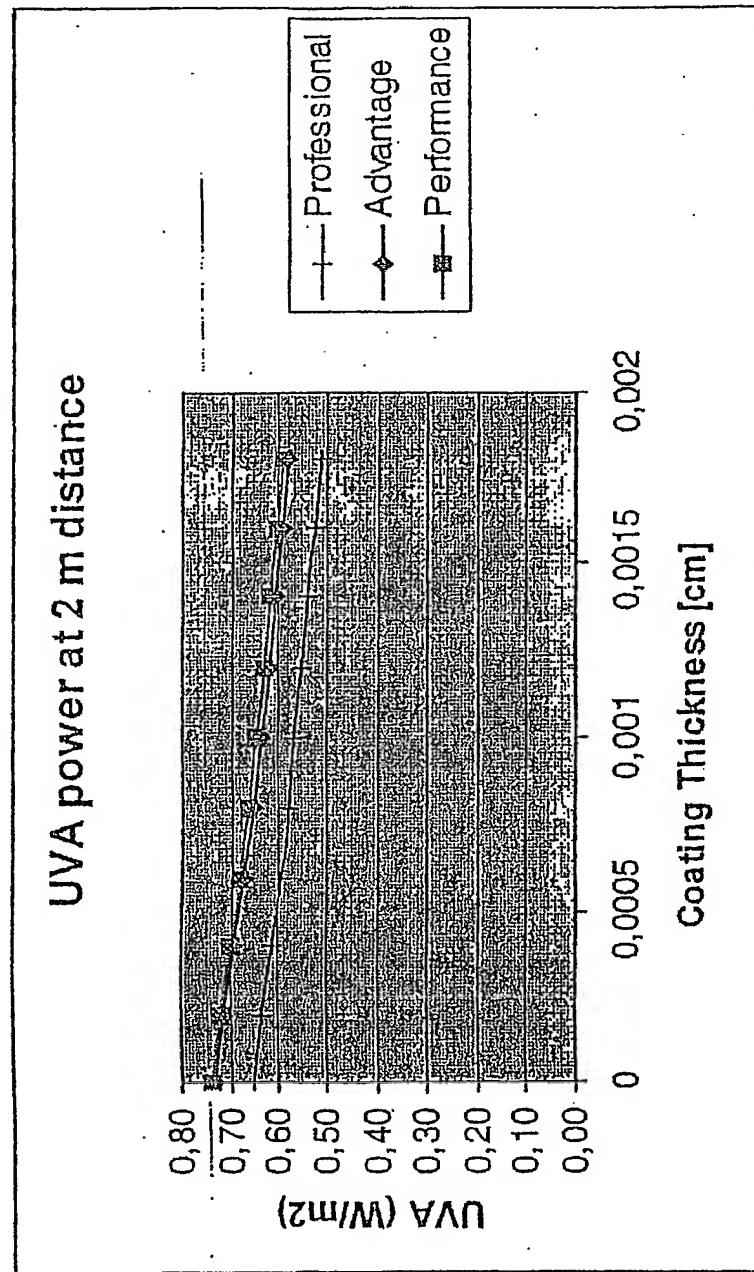


Fig.7



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

**BLACK BORDERS**

**IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

**FADED TEXT OR DRAWING**

**BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

**SKEWED/SLANTED IMAGES**

**COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

**GRAY SCALE DOCUMENTS**

**LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

**REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

**OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**